

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ **Patentschrift**  
⑯ **DE 42 33 867 C2**

⑮ Int. Cl. 8:  
**B 41 F 21/04**  
B 41 F 33/08  
B 65 H 5/14

⑯ Aktenzeichen: P 42 33 867.0-27  
⑯ Anmeldetag: 8. 10. 92  
⑯ Offenlegungstag: 14. 4. 94  
⑯ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 21. 3. 96

**DE 42 33 867 C2**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:

Heidelberger Druckmaschinen AG, 69115  
Heidelberg, DE

⑯ Erfinder:

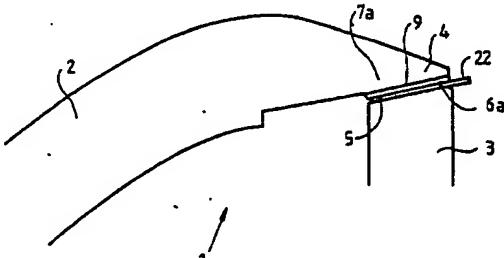
Maaß, Jürgen, 69168 Wiesloch, DE; Kurzer, Thomas,  
69214 Eppelheim, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 41 35 537 C1  
DE-AS 22 20 428  
DE-GM 91 12 928  
US 34 54 208  
EP 1 79 437

⑯ Vorrichtung zum Messen des Auflagedruckes einer Greifereinrichtung in einer Bogenrotationsdruckmaschine

⑯ Vorrichtung zum Messen des Auflagedruckes einer Greifereinrichtung in einer Bogenrotationsdruckmaschine, wobei sich die Greifereinrichtung aus einem Greifer mit einer Greiferspitze und einer Greiferauflage zusammensetzt, dadurch gekennzeichnet, daß die Greiferauflage (3) aus einem oberen und einem unteren Teil (6, 7) besteht und daß zwischen beiden Teilen (6, 7) eine Schicht aus piezoelektrischem Material (9) angeordnet ist, wobei die an dem piezoelektrischen Material (9) abgegriffene Ladung als Maß für den Auflagedruck der Greifereinrichtung (1) dient und daß Verbindungsselemente (10) vorgesehen sind, die die beiden Teile (6, 7) der Greiferauflage (3) derart verbinden, daß ein definierter Druck auf das piezoelektrische Material (9) ausgeübt wird.



**DE 42 33 867 C2**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Messen des Auflagedruckes einer Greifereinrichtung in einer Bogenrotationsdruckmaschine gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 1 und 2.

Der Bogentransport durch eine Rotationsdruckmaschine erfolgt mittels Greifereinrichtungen, die zu Greiferbrücken zusammengeschlossen sind und dem Gegendruck- und den Übergabezylindern der einzelnen Druckwerke zugeordnet sind. Voraussetzung für den reibunglosen Bogentransport durch die Rotationsdruckmaschine ist die exakte Einstellung dieser Greifereinrichtungen.

Die Greifereinrichtungen werden vor dem Einbau in die Rotationsdruckmaschine montiert und derart justiert, daß während des Greiferschlusses ein ausreichendes Haltemoment auf einen erfaßten Bogen ausgeübt wird. Um auch nach einer längeren Laufzeit noch ein ausreichendes Haltemoment zu gewährleisten, sind Nacheinstellung notwendig, da sich im Laufe der Zeit ein Verschleiß und eine Materialermüdung der Greifereinrichtungen bemerkbar macht. Ein unzureichendes Haltemoment führt im Extremfall dazu, daß ein Bogen in der Druckmaschine verloren geht – was zu einer Beschädigung der Maschine führt; im Normalfall wird Makulatur gedruckt, da der Bogen in den Greifereinrichtungen rutscht, was unweigerlich zu Registerfehlern im Druckbild führt.

Zusätzlich muß bei der Einstellung der Greifereinrichtungen darauf geachtet werden, daß die Greiferklemmfläche des Greifers parallel zur Bogengreiferauflage ausgerichtet ist. Nur bei dieser Einstellung wird der Bogen über die gesamte Fläche der Greiferauflage erfaßt – der Greifer besitzt die volle Haltekraft. Schon bei einer geringfügigen Schiefstellung der Greiferklemmfläche zur Greiferauflage wird der Greifer zum sogenannten Kantenträger. Bei der Übernahme des Bogens durch einen Kantenträger wird der Bogen einseitig gehalten und evtl. einseitig zurückgeschoben. Als Folge hiervon treten ebenfalls Passerfehler im Druckbild auf. Darüber hinaus ist es insbesondere bei hohen Maschinengeschwindigkeiten bisher unmöglich, Aussagen hinsichtlich einer Gleichförmigkeit der Schließ- und Öffnungszeitpunkte der Greifer in den einzelnen Greiferbrücken zu machen.

Aus der EP 01 79 437 B1 ist bereits eine Meßeinrichtung zum Messen eines Greiferauflagedruckes in Bogenrotationsdruckmaschinen bekannt geworden. Diese Meßeinrichtung besteht aus einem Sensor, der zwischen der Greiferspitze und der Greiferauflage des Greifers angeordnet ist. Der Sensor besteht aus drei Schichten: einer elastischen, ihren elektrischen Widerstand verändernden Trägerschicht, einer darauf angeordneten Leiterschicht und einer Isolatorschicht. Der sich je nach Belastung der Greifereinrichtung einstellende Widerstandswert wird über eine Meßbrückenschaltung bestimmt und dient als Maß für den Greiferauflagedruck.

Die Bestimmung des Auflagedruckes anhand der Widerstandsänderungen eines leitfähigen, schaumstoffähnlichen Materials bringt mehrere Nachteile mit sich: so ist nicht auszuschließen, daß sich die elektrischen und mechanischen Eigenschaften des Materials im Laufe der Zeit verändern – der Reproduzierbarkeit der Meßwerte werden hierdurch Grenzen gesetzt. Weiterhin ist die Meßeinrichtung, die in der EP 01 79 437 B1 beschrieben wird, nicht in der Lage, eine Aussage darüber zu liefern, ob ein Greifer den Bogen nur auf einer Kante trägt.

Querkräfte, die durch das Aufsetzen des Greifers auf einer Kante auftreten, können darüber hinaus die Meßeinrichtung zwischen Greiferauflage und Greiferspitze verschieben. Auch ist die Reaktionszeit, bis eine Widerstandsänderung verlässlich angezeigt werden kann, infolge der hohen Kompressibilität des elastischen, schaumstoffähnlichen Materials relativ lang. Insbesondere bei hohen Maschinengeschwindigkeiten entfällt daher die Möglichkeit, eine sichere Aussage hinsichtlich der Gleichförmigkeit der Öffnungs- und Schließbewegung zweier Greifer zu machen. Auch muß berücksichtigt werden, daß die Meßbrückenschaltung stets abgeglichen werden muß, was zu einem erhöhten Aufwand und zu einer zeitlichen Verzögerung bei der Auswertung der Meßergebnisse führt.

Aus der DE 41 35 537 C1 ist ein Meßgerät zur Messung des Anpreßdruckes für Walzen- und Greifersysteme bekannt. Dieses Gerät ist zur Einstellung von Greifern weniger geeignet, da keine Druckverteilung und somit nicht die Planlage des Greifers gemessen werden kann. Ferner erlaubt das Meßgerät nicht die Voreinstellung eines definierten Druckes.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung vorzuschlagen, die jederzeit verlässliche Meßergebnisse für das Haltemoment einer Greifereinrichtung in einer Bogenrotationsdruckmaschine liefert.

Diese Aufgabe wird durch zwei äquivalente Ausführungsformen gelöst:

die Greiferauflage besteht aus einem oberen und einem unteren Teil und zwischen beiden Teilen ist eine Schicht aus piezoelektrischem Material angeordnet, wobei die an dem piezoelektrischen Material abgegriffene Ladung als Maß für den Auflagedruck der Greifereinrichtung dient, oder die Greiferspitze besteht im Bereich der Greiferklemmfläche aus einem unteren und einem oberen Teil und zwischen beiden Teilen der Greiferspitze ist eine Schicht aus piezoelektrischem Material angeordnet, wobei die an dem piezoelektrischen Material abgegriffene Ladung als Maß für den Auflagedruck der Greifereinrichtung dient, wobei in beiden Fällen Verbindungselemente vorgesehen sind, die die beiden Teile der Greiferauflage bzw. der Greiferspitze derart verbinden, daß ein definierter Druck auf das piezoelektrische Material ausgeübt wird.

Vorteilhafterweise handelt es sich bei dem piezoelektrischen Material entweder um eine piezoelektrische Folie oder um eine Piezokeramik.

Um eine Aussage darüber machen zu können, ob der Greifer einen Bogen über die gesamte Greiferklemmfläche erfaßt oder ob er ihn nur auf einer Kante trägt, wird in einer Weiterbildung vorgeschlagen, daß das piezoelektrische Material in elektrisch voneinander isolierte Längsstreifen unterteilt ist.

Durch eine Unterteilung des piezoelektrischen Materials in elektrisch voneinander isolierte Querstreifen kann gemäß einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Meßeinrichtung eine Aussage darüber gewonnen werden, ob die Greiferklemmfläche parallel oder in einem gewissen Winkel zur Greiferauflage aufsetzt.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, daß Verbindungselemente die beiden Teile der Greiferauflage bzw. des Greifers derart verbinden, daß von vornehmlich ein definierter Druck auf das piezoelektrische Material ausgeübt wird. Das piezoelektrische Material wird also durch diese Maßnahme quasi "vorgespannt". Hierdurch wird ein Verschieben des piezoelektrischen Materials zwischen den beiden Teilen der Greiferauflage oder des

Greifers ausgeschlossen, so daß die am piezoelektrischen Material gemessene Ladung ausschließlich — und damit sicher — als Maß für den Auflagedruck herangezogen werden kann.

Gemäß einer Ausführungsform sind die Verbindungs-elemente, die die beiden Teile der Greiferauflage oder des Greifers verbinden, als Winkelstücke ausgebildet, die an den Seiten der Greiferauflage bzw. des Greifers befestigt sind. Die "Vorspannung" des piezoelektrischen Materials wird entweder über Federkraft oder über eine Zugspannung erreicht.

Gemäß einer Weiterbildung der erfundungsgemäßen Vorrichtung wird vorgeschlagen, daß ein Ladungsverstärker die an dem piezoelektrischen Material abgegriffene Ladung verstärkt.

Diese Ladung wird über einen Spannungs- und einen A/D-Wandler an einen Mikroprozessor weitergeleitet, der aus den Spannungswerten den jeweiligen Auflagedruck bzw. die jeweilige Verteilung des Auflagedrucks der entsprechenden Greifereinrichtung ermittelt.

Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht der erfundungsgemäßen Greifereinrichtung.

Fig. 2 einen Querschnitt einer Ausführungsform der erfundungsgemäßen Greifereinrichtung.

Fig. 3 eine Draufsicht auf das piezoelektrische Material gemäß einer Ausführungsform der erfundungsgemäßen Greifereinrichtung.

Fig. 4 einen Querschnitt einer weiteren Ausführungsform der erfundungsgemäßen Greifereinrichtung und

Fig. 5 eine Schaltungsanordnung zur Auswertung der Meßwerte der erfundungsgemäßen Greifereinrichtung.

Fig. 1 zeigt eine schematische Seitenansicht der erfundungsgemäßen Greifereinrichtung 1. Die Greifereinrichtung 1 selbst besteht aus den bekannten Teilen Greifer 2 und Greiferauflage 3. Ein Bogen 22 wird zwischen der Greiferklemmfläche 5 und der Greiferauflage 3 erfaßt. Erfundungsgemäß ist der Greifer 2 im Bereich der Greiferspitze 4 in zwei Teile 6a, 7a unterteilt. Zwischen diesen beiden Teilen 6a, 7a ist ein piezoelektrisches Material 9 angeordnet. Insbesondere handelt es sich bei diesem piezoelektrischen Material 9 um eine piezoelektrische Folie, wie sie beispielsweise von der Firma SOL-VEY vertrieben wird.

In Fig. 2 ist ein Querschnitt einer Ausführungsform der erfundungsgemäßen Greifereinrichtung 1 dargestellt. Die Greiferauflage 3 ist in einen unteren Teil 6 und in einen oberen Teil 7 unterteilt. Zwischen beiden Teilen 6, 7 ist das piezoelektrische Material 9, insbesondere eine piezoelektrische Folie, angeordnet. Der untere Teil 6 ist nur an der dem piezoelektrischen Material 9 zugewandten Seite leitend. Die übrigen Flächen des unteren Teils 6 sind ebenso wie die Flächen des oberen Teils 7 elektrisch isoliert. Dadurch liegt die Greiferauflage 3 auf Masse. Die Ladung, die sich unter Druckbelastung an dem piezoelektrischen Material 9 aufbaut, wird über einen Pin 13 abgeführt.

Eine Verbindung des unteren Teils 6 und des oberen Teils 7 der Greiferauflage 3 wird über Verbindungselemente 10, die an den Seitenflächen der Greiferauflage 3 befestigt sind, bewirkt. Bei diesen Verbindungselementen 10 handelt es sich um Winkelelemente. Diese Winkelelemente sind mittels Schrauben 12, die in Querbohrungen 11 des unteren Teils 6 der Greiferauflage 3 verlaufen, an der Greiferauflage 3 befestigt. Die Verbindungselemente 10 sind so bemessen, daß im montierten

Zustand ein definierter Druck auf das piezoelektrische Material 9 ausgeübt wird. Durch diese "Vorspannung" wird eine Verschiebung des piezoelektrischen Materials 9 während des Druckprozesses verhindert.

5 In Fig. 3 ist eine Draufsicht auf eine besondere Ausführungsform des piezoelektrischen Materials 9 dargestellt. Das piezoelektrische Material 9 ist in vier elektrisch voneinander isolierte Bereiche unterteilt. Durch diese Aufteilung läßt sich erreichen, daß nicht nur das Haltemoment der Greifereinrichtung 1 bestimbar wird, sondern daß auch eine gezielte Aussage über die Druckverteilung beim Greiferschluß möglich wird.

Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform der erfundungsgemäßen Vorrichtung. Ebenso wie in dem zuvor

15 beschriebenen Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 ist auch hier die Greiferauflage 3 in einen unteren Teil 6 und einen oberen Teil 7 unterteilt. Zwischen den beiden Teilen 6, 7 ist das piezoelektrische Material 9 angeordnet. Um das piezoelektrische Material 9 von der Greiferauflage 3 elektrisch zu isolieren, ist beidseitig der piezoelektrischen Schicht 9 ein isolierende Schicht 8 vorgesehen. Sobald Druck auf das piezoelektrische Material 9 ausgeübt wird, baut sich eine elektrische Ladung auf, die über den Pin 13 abgeführt wird.

20 25 Eine Verbindung des unteren Teils 6 und des oberen Teils 7 der Greiferauflage 3 erfolgt über Verbindungselemente 10, die im seitlichen Bereich des oberen und unteren Teils 6, 7 angebracht sind. Die Verbindungselemente 10 haben je eine Bohrung 14, in die eine Schraube 12 eingedreht ist. Über das Spannen einer Feder 23 wird das piezoelektrische Material 9 "vorgespannt" — auf das piezoelektrische Material 9 wird ein definierter Druck ausgeübt.

25 30 Fig. 5 zeigt eine Schaltungsanordnung, wie sie zur Aufbereitung und Auswertung der an dem piezoelektrischen Material 9 abgegriffenen Ladung verwendet wird. Bei der Verstärkerschaltung handelt es sich um einen üblichen Ladungsverstärker 15. Die Ladung wird auf den Minuseingang eines Operationsverstärkers 16 gegeben. Verstärkt wird die Ladungsdifferenz der am piezoelektrischen Material 9 abgegriffenen und auf Massepotential bezogenen Ladung. Die am Ausgang anstehende Ladung wird über einen Widerstand 17 und einen Kondensator 18 auf den Minuseingang des Operationsverstärkers 16 rückgekoppelt. Über den Kondensator 18 wird der Verstärkungsfaktor so bestimmt, daß am Ausgang des Ladungsverstärkers 15 ein verlässliches Signal ansteht. Die verstärkte Ladung wird anschließend in ein Spannungssignal umgewandelt. Die analogen Spannungswerte werden über einen A/D-Wandler 19 digitalisiert und einem Mikroprozessor 20 zugeführt. Durch einen Vergleich der ermittelten Spannungssignale mit abgespeicherten Sollwerten bestimmt der Mikroprozessor 20 das jeweilige Haltemoment der Greifereinrichtung 1. Zeigt das piezoelektrische Material 9 eine Aufteilung, wie sie in Fig. 3 dargestellt ist, so ist es weiterhin möglich, anhand des Soll-Istwert-Vergleiches die Druckverteilung in der Greifereinrichtung 1 zu bestimmen.

35 40 45 50 55 60 65 60

Bezugszeichenliste

1 Greifereinrichtung

2 Greifer

3 Greiferauflage

4 Greiferspitze

5 Greiferklemmfläche

6, 6a unterer Teil

7.7a oberer Teil  
 8 isolierende Schicht  
 9 piezoelektrisches Material  
 10 Verbindungselement  
 11 Querbohrungen  
 12 Schraube  
 13 Pin  
 14 Bohrung  
 15 Verstärker  
 16 Operationsverstärker  
 17 Widerstand  
 18 Kondensator  
 19 A/D-Wandler  
 20 Mikroprozessor  
 21 Längsstreifen  
 21a Querstreifen  
 22 Bogen  
 23 Feder

## Patentansprüche

gekennzeichnet, daß das piezoelektrische Material (9) in elektrisch voneinander isolierte Querstreifen (21a) unterteilt ist.  
 7. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei den Verbindungs-elementen (10) um Winkelstücke handelt, die an den Seiten der Greiferauflage (3) bzw. der Greiferspitze (4) befestigt sind.  
 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekenn-zeichnet, daß die in den Seitenbereichen der Greiferauflage (3) bzw. der Greiferspitze (4) vorgesehe-nen Verbindungselemente (10) eine Verbindung der beiden Teile der Greiferauflage (3) bzw. der Greiferspitze (4) über eine Federkraft oder über eine Zugspannung bewirken.  
 9. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die an dem piezoelektrischen Material (9) abgegriffene Ladung über einen La-dungsverstärker (15) verstärkt wird.  
 10. Vorrichtung nach Anspruch 6 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Mikroprozessor (19) vor-gesehen ist, der aus Spannungswerten, die aus den an dem piezoelektrischen Material (9) abgegrif-fenen Ladungen gebildet werden, den jeweiligen Auflagedruck und/oder die jeweilige Verteilung des Auflagedruckes der Greifereinrichtung (1) er-mittelt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

1. Vorrichtung zum Messen des Auflagedruckes ei-  
 ner Greifereinrichtung in einer Bogenrotations-  
 druckmaschine, wobei sich die Greifereinrichtung  
 aus einem Greifer mit einer Greiferspitze und einer 25  
 Greiferauflage zusammensetzt,  
 dadurch gekennzeichnet,  
 daß die Greiferauflage (3) aus einem oberen und  
 einem unteren Teil (6, 7) besteht und  
 daß zwischen beiden Teilen (6, 7) eine Schicht aus 30  
 piezoelektrischem Material (9) angeordnet ist, wo-  
 bei die an dem piezoelektrischen Material (9) abge-  
 griffene Ladung als Maß für den Auflagedruck der  
 Greifereinrichtung (1) dient und daß Verbindungs-  
 elemente (10) vorgesehen sind, die die beiden Teile 35  
 (6, 7) der Greiferauflage (3) derart verbinden, daß  
 ein definierter Druck auf das piezoelektrische Ma-  
 terial (9) ausgeübt wird.  
 2. Vorrichtung zum Messen des Auflagedruckes ei-  
 ner Greifereinrichtung in einer Bogenrotations- 40  
 druckmaschine, wobei sich die Greifereinrichtung  
 aus einem Greifer mit einer Greiferspitze und einer  
 Greiferauflage zusammensetzt,  
 dadurch gekennzeichnet,  
 daß die Greiferspitze (4) im Bereich ihrer Greifer- 45  
 klemmfläche (5) aus einem unteren und einem obe-  
 ren Teil (6a, 7a) besteht, und  
 daß zwischen beiden Teilen (6a, 7a) der Greiferspitze (4) eine Schicht aus piezoelektrischem Material  
 (9) angeordnet ist, wobei die an dem piezoelektri- 50  
 schen Material (9) abgegriffene Ladung als Maß für  
 den Auflagedruck der Greifereinrichtung (1) dient  
 und daß Verbindungs-elemente (10) vorgesehen  
 sind, die die beiden Teile (6a, 7a) der Greiferspitze  
 (4) derart verbinden, daß ein definierter Druck auf 55  
 das piezoelektrische Material (9) ausgeübt wird.  
 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
 gekennzeichnet, daß es sich bei dem piezoelektri-  
 schen Material (9) um eine piezoelektrische Folie 60  
 handelt.  
 4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
 gekennzeichnet, daß es sich bei dem piezoelektrischen Material um eine Piezokeramik handelt.  
 5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
 gekennzeichnet, daß das piezoelektrische Material 65  
 (9) in elektrisch voneinander isolierte Längsstreifen  
 (21) unterteilt ist.  
 6. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 5, dadurch

**- Leersseite -**

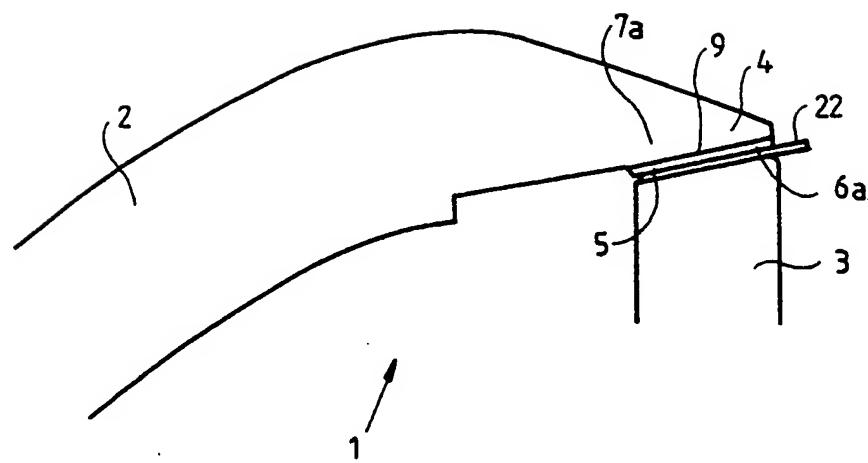


Fig. 1

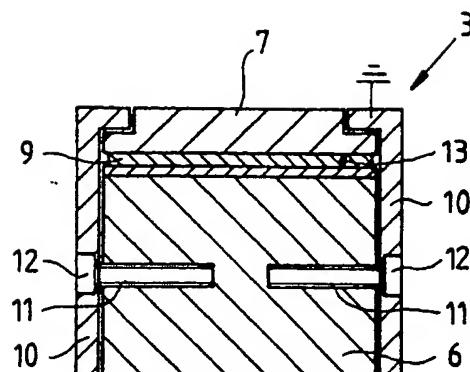


Fig. 2

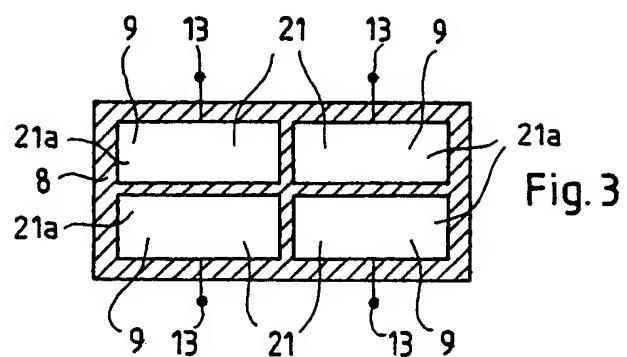


Fig. 3

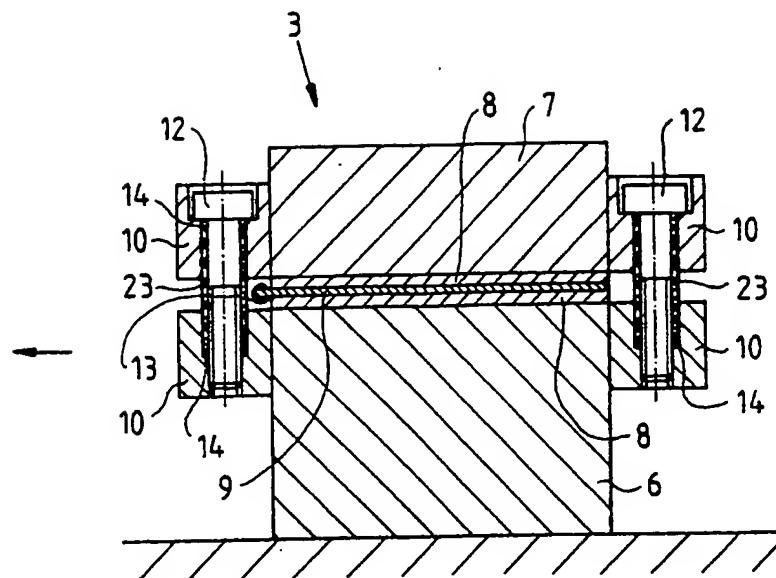


Fig. 4

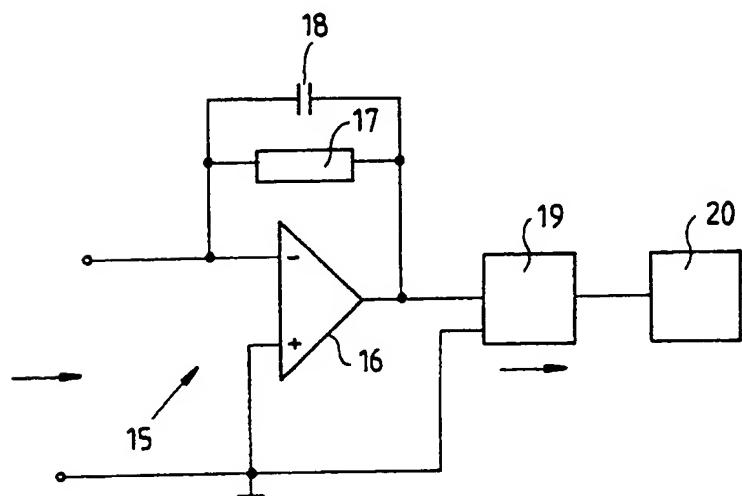


Fig. 5

**Device for measuring contact pressure of a gripper device in a sheet-fed rotary printing press**

Patent Number: US5431099

Publication date: 1995-07-11

Inventor(s): MAASS JUERGEN (DE); KURZER THOMAS (DE)

Applicant(s): HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG (DE)

Requested Patent: DE4233867

Application Number: US19930133460 19931008

Priority Number(s): DE19924233867 19921008

IPC Classification: B41F1/30

EC Classification: B41F21/04, B65H5/14

Equivalents: FR2696681, GB2271346, JP6198859

**Abstract**

Device for measuring contact pressure of a gripper device having a gripper member and a gripper pad in a sheet-fed rotary printing press includes a layer of piezoelectric material, one of the gripper member and the gripper pad being formed of two parts with the layer of piezoelectric material disposed between the two parts, and a device for picking-off a charge from the layer of piezoelectric material which is a measure of contact pressure between the gripper member and the gripper pad of the gripper device.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

Docket # A-3741

Applic. # \_\_\_\_\_

Applicant: VOLKER MÜLLER ET AL.

Lerner and Greenberg, P.A.  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101